

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平4-207366

⑬ Int. Cl.<sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成4年(1992)7月29日

H 04 N 5/321  
A 61 B 6/00

3 2 0 Z

8119-4C  
8119-4C

A 61 B 6/00

3 0 3 C

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全5頁)

⑮ 発明の名称 X線透視撮影装置

⑯ 特 願 平2-329158

⑰ 出 願 平2(1990)11月30日

⑱ 発 明 者 小 池 功 一 千葉県柏市新十番二番1号 株式会社日立メデイコ技術  
研究所内

⑲ 出 願 人 株式会社日立メデイコ 東京都千代田区内神田1丁目1番14号

⑳ 代 理 人 弁理士 小川 勝男

明 細 書

1. 発明の名称

X線透視撮影装置

2. 特許請求の範囲

(1) 高電圧が印加されてX線を放射するX線源と、被検体を間に挟んで上記X線源に対向配置され、透過X線像を可視光像に変換するX線検出器と、上記X線検出器からの可視光線を撮像して電気信号に変換するテレビカメラと、上記テレビカメラの出力信号をディジタル信号に変換するA/D変換器と、上記A/D変換器からのディジタル信号を演算処理する演算回路と、上記演算回路からのディジタル信号を画像データとして記憶する記憶装置と、上記記憶装置から読み出した画像データをアナログ信号に変換して画像表示する画像表示装置と、上記の各構成要素の動作を制御する中央処理装置とを備えてなるX線透視撮影装置において、上記記憶装置は上記テレビカメラの出力信号を複数フレーム分記憶する複数のフレームメモリを含み、さらに、録画指示作動及び透視・撮影モ

ード指示作動を有するX線操作卓と、上記X線操作卓からの録画指示作動によって上記記憶装置の複数のフレームメモリに上記テレビカメラの出力信号を記録させるメモリ制御器と、上記X線操作卓からの透視・撮影モードによってX線条件を変える手段と、上記テレビカメラの走査線数を変える手段と、そして、上記記憶装置のフレームメモリ容量とアドレスを変える手段とを具備することを特徴とするX線透視撮影装置。

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、被検体にX線を照射し、その透過X線像を可視光に変換し、テレビカメラで撮像し、その信号をA/D変換して記録及び表示するディジタルラジオグラフィ装置に関し、特に、透視画像と撮影画像とを、ほぼ同時に、記録・表示することが可能なX線透視撮影装置に関する。

[従来の技術]

従来、この種のX線透視撮影装置は、高電圧が印加されてX線を放射するX線源と、被検体を間

に挟んでこのX線源に対向して配置され、透過X線像を可視光像に変換するX線検出器と、このX線検出器からの可視光線を撮像して電気信号に変換するテレビカメラと、このテレビカメラの出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、このA/D変換器からのデジタル信号を演算処理する演算回路と、この演算回路からのデジタル信号を画像データとして記憶する記憶装置と、この記憶装置から読み出した画像データをアナログ信号に変換して画像表示する画像表示装置と、これらの各構成要素の動作を制御する中央処理装置とを備えたものが知られている。

ところで、この様な従来のX線透視撮影装置では、透視画像はアナログビデオ信号によりリアルタイムで画像表示装置に表示され、一方、高画質を必要とする撮影画像を得るためには、装置のX線出力を増加させ、さらにテレビカメラの走査線数を増加し、そのX線像をA/D変換して記録及び表示を行っていた。

この撮影画像を得る時には、前記透視画像にお

ける位置決めや撮影タイミングの決定等が行われているが、この透視画像においてもかなりの診断情報を有しているが、従来では、この透視画像はVTR等でアナログ記録がなされていたため、画質の劣化、即時再生、さらには画像処理が出来ないために有効に活用することが出来ない等の問題点があった。

〔発明が解決しようとする課題〕

すなわち、上記の従来技術になるX線透視撮影装置では、上述の様に、透視画像が有している診断情報を有効に活用することが出来ないという問題点があった。

そこで、本発明では、上記の従来技術における問題点に鑑み、現在透視している透視画像を白質な像として即時記録・再生が出来、しかも、画像処理を施すことも出来るX線透視撮影装置を提供することをその目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記の本発明の目的は、高電圧が印加されてX線を放射するX線源と、被検体を間に挟んで上記

X線源に対向配置され、透過X線像を可視光像に変換するX線検出器と、上記X線検出器からの可視光線を撮像して電気信号に変換するテレビカメラと、上記テレビカメラの出力信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、上記A/D変換器からのデジタル信号を演算処理する演算回路と、上記演算回路からのデジタル信号を画像データとして記憶する記憶装置と、上記記憶装置から読み出した画像データをアナログ信号に変換して画像表示する画像表示装置と、上記の各構成要素の動作を制御する中央処理装置とを備えてなるX線透視撮影装置において、上記記憶装置は上記テレビカメラの出力信号を複数フレーム分記憶する複数のフレームメモリを含み、さらに、録画指示作動及び透視・撮影モード指示作動を有するX線操作卓と、上記X線操作卓からの録画指示作動によって上記記憶装置の複数のフレームメモリに上記テレビカメラの出力信号を記録させるメモリ制御部と、上記X線操作卓からの透視・撮影モードによってX線条件を変える手段と、上記テレビ

カメラの走査線数を変える手段と、そして、上記記憶装置のフレームメモリ容量とアドレスを変える手段とを具備することを特徴とするX線透視撮影装置によって達成されることとなる。

〔作 用〕

すなわち、上記の本発明になるX線透視撮影装置によれば、記憶装置を構成する複数のフレームメモリは、メモリ制御部により、操作者による録画指示作動のもとに、順次、テレビカメラからの出力信号をフレーム毎に複数枚記録することが出来、また、撮影モードへの切換えにより、X線条件及びテレビカメラの走査線数の切り換えと共に上記記憶装置のフレームメモリ容量とアドレスも変えることから、透視画像を任意に記録し、所要の画像処理を施し、即時に画像観察することが可能となる。

〔実施例〕

以下、本発明の実施例について、添付の図面を参照しながら詳細に説明する。

第1図は、本発明によるX線透視撮影装置の一

実施例を示すブロック図であり、図中において、符号1はX線管を、符号2はX線検出器を、符号3はテレビカメラを、符号4はカメラ制御器を、符号5はA/D変換器を、符号6はフレームメモリを、符号7はディスク装置を、符号8は画像表示装置を、符号9は演算回路を、符号10は中央処理装置を、そして、符号21はメモリ制御器を示している。また、第2図は、上記第1図におけるカメラ制御器4、フレームメモリ6の詳細を示したものである。

ここで、X線管1は、高電圧が印加されてテーブル(天板)15上に搭載された被検体14に下方からX線を放射するX線源となるものである。一方、X線検出器2は、上記X線管1から放射されたX線が被検体14を通過して得られる透過X線像が入射されて可視光像に変換するものである。このX線検出器2は、例えばイメージ・インテンシファイアからなるもので、被検体14を間に挟んで上記X線管1に対向して配置されている。このX線検出器2には、さらにテレビカメラ3が取

り付けられており、このテレビカメラ3は、上記X線検出器2で変換された可視光像を撮像して電気信号に変換するものであり、その動作はカメラ制御器4で制御される。

また、A/D変換器5は、上記テレビカメラ3からのアナログ出力信号をデジタル信号に変換するものである。フレームメモリ6は、上記A/D変換器5で変換されたデジタル信号を画像データとして記録するもので、透視条件下の1フレーム分の画像データに1つのフレームメモリを対応させて、複数の、例えばここではM1、M2、M3...Mnのフレームメモリと、それを制御するアドレス回路とを有してなるものである。

一方、メモリ制御回路21は、上記フレームメモリ6に対する画像データの記録及び読出しを制御するもので、X線操作卓11からの制御信号Rの指令のもとに複数のフレームメモリM1、M2...Mnに画像データを記録させる。

画像表示装置8は、演算回路9から直接出力される画像データまたは上記フレームメモリ6から

読み出した画像データをアナログ信号に変換して画像表示するためのものである。すなわち、この画像表示装置8は、図にも示される様に、画像の明るさに相当するレベル値及びコントラストに相当するウィンド値を設定する表示回路8aと、この表示回路8aからの画像データをアナログビデオ信号に変換するD/A変換器8bとからなり、さらに、このD/A変換器8bから出力されるアナログビデオ信号を入力して画像として表示するテレビモニタ15が接続されている。

セントラル・プロセッシング・ユニット(以下、CPU)10は上記各構成要素を制御するものである。

その他、第1図において、符号12はX線管1の管電圧、管電流及び電圧印加時間を制御するX線制御装置、符号13はこのX線制御装置12から制御電流が供給されてX線管1に印加すべき高電圧を発生する高電圧発生装置、そして、符号11は上記メモリ制御回路21を介して上記CPU10に対してX線透視、撮影及び画像処理などの

制御指令を入力する操作卓である。

次に、この様に構成されたX線透視撮影装置の透視、撮影動作について、添付の第3図(a)~(h)を参照しながら説明する。

まず、医師などの操作者は、操作卓11を操作して被検体14について透視開始の操作を行う。これにより、上記操作卓11からX線制御装置12へ送られる第3図(a)に示す透視X線照射信号は、X線ON信号として送られ、透視X線条件である制御電源を高電圧発生装置13へ送り、高電圧を発生してX線管1に印加し、X線が放射されることとなる。

この放射されたX線は、テーブル15上に搭載された被検体14に照射される。そして、この被検体14を透過したX線はX線検出器2へ入射し、ここで被検体14の透過X線像が可視光像に変換される。この変換された可視光像は、さらに、テレビカメラ3へ入射し、このテレビカメラ3で撮像され、カメラ制御器4を通してビデオ信号として、第3図(e)に示すようにフレーム毎に順次

出力され、透視用モニタ 17 に映出すると同時に、このビデオ信号は A/D 変換器 5 に取り込まれてデジタル信号に変換される。ここで、透視モニタ観察において、操作者がその瞬間の画像記録を必要とした時は、X 線制御卓 11 によりその操作を行い、第 3 図 (e) に示す録画信号 R が出力される。すなわち、この録画信号 R により、メモリ制御回路 21 で制御されるフレームメモリ 6 の任意のフレームに、前記デジタル信号に変換されたビデオ信号が第 3 図 (h) における F1、F2 として記録される。

上記フレームメモリ 6 に記録されたデジタルビデオ信号 F1、F2 は、演算器 8 にて所要の画像処理が施され、表示回路 8a に送られてレベル・ウィンド処理され、D/A 変換回路 8b で D/A 変換される。このアナログに変換されたビデオ信号は、観察用モニタ 16 で被検体 14 のその観察したいその時の透視像を静止画像として映出する。

ここで、上記テレビカメラ 3 からの画像信号に

よって透視用モニタ 17 上に映出される透視画像は、リアルタイムで動画観察するには好適であるが、連続 X 線照射のため、被検体の低被曝化の点からも 1 フレーム当たりの X 線の量は低く抑えられ、このため、その画像は X 線量子ノイズが目立ち、良質の画像とはいえない。また、テレビジョン (TV) 画像においても、連続動画表示であるため走査線数も標準で 525 本であり、高精細の画像とはいえない。従って、高画質の静止画像を得るために、1 フレーム分だけ線量を増加させ、さらに、テレビカメラ 3 においても 1000 本以上の走査線数に切り換えて撮影を行うための手段が必要となる。

そこで、本発明になる装置によれば、操作者があるタイミングを見計らい、X 線操作卓 11 によって第 3 図 (b) に示す撮影 on 信号を出すと、第 3 図 (c) から明らかな様に、透視 X 線が一旦オフとなり、その後、大電流を流すため X 線管フィラメントのヒートアップ時間を持って (第 3 図 (d) 参照) 高電圧発生器 13 によりパルス状高

電圧を X 線管 1 に印加し、パルス状の強い X 線 (第 3 図 (c) 参照) を発生させ、被検体 14 に照射し、前記透視場合と同様にテレビカメラ 3 で撮像する。ただし、この時には、第 3 図 (f) に示すように、TV モードの切換が行われており、これによって、テレビカメラの走査線数を増加して画面を高精細化することが行われる。さらに、メモリ制御回路 21 においては走査線数の増加に対応する 1 フレーム当たりのメモリ空間を指定する制御が行われる。テレビカメラ 3 で撮像され、カメラ制御器 4 から出力されたビデオ信号は、また、A/D 変換器 5 でデジタル信号に変換され、前記所定のフレームメモリ 6 に、第 3 図 (h) の F3 として記録される。そして、この記録された撮影画像 F3 は、前記透視画像表示と同様な過程で観察用モニタ 16 上に映出される。

被検体 15 の X 線検査終了後における観察は、フレームメモリ 6 に透視及び画像が記録されているため、必要に応じて読み出し、観察用モニタ 16 上に映出することによって行うことが出来る。

#### 【発明の効果】

以上の説明からも明らかな様に、本発明になる X 線透視撮影装置によれば、透視画像の画像データをデジタル化し、任意にフレームメモリに記録し、所用の画像処理を施し、即時に画像観察モニタに映出するため、透視下の高画質観察が可能になる。さらに、被検体検査後の観察においても高画質デジタル記録であるため、画質劣化がなく、さらに、X 線条件を上げると共に TV カメラの走査線数を増して、撮影としての高精細画像を得ることも可能になるため、前記透視画像との総合観察も可能となり、画像診断に非常に効果的である。

#### 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は本発明になる X 線透視撮影装置の一実施例を示すブロック図であり、第 2 図は上記第 1 図におけるカメラ制御器、フレームメモリ部の詳細図であり、そして、第 3 図 (a) ~ (h) は同上装置の動作を説明するためのタイミングチャートである。

